



28 #3 IDS
M. Baurean
10/11/01

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Tushihiko AOKI

Application No.: 09/921,584

Filed: August 6, 2001

Docket No.: 110311

For: OPTICAL DISPLACEMENT-MEASURING APPARATUS

RECEIVED
OCT - 2 2001
TC 2800 MAIL ROOM

REQUEST FOR CORRECTION TO PTO-1449

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

An Information Disclosure Statement, PTO-1449, 2 references and 2 abstracts were filed on September 18, 2001. However, both the abstract for JP U 05-008427 and the accompanying form PTO-1449 incorrectly identified the publication date as February 5, 2001. The correct publication date is **February 5, 1993**.

A corrected form PTO-1449 is attached, which reflects the correct publication date. The examiner is respectfully requested to confirm receipt of the references by initialing a copy of the attached "corrected" PTO-1449 and returning it to applicant's undersigned attorney.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/tal

Date: September 28, 2001

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461
--

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 8月 7日

出願番号
Application Number:

特願2000-238683

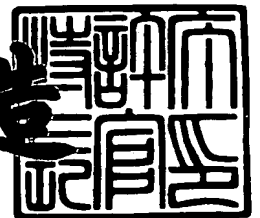
出願人
Applicant(s):

株式会社ミットヨ

2001年 7月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3062919

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P217

【提出日】 平成12年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 5/00

【発明の名称】 光学式変位測定装置

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミットヨ内

【氏名】 青木 敏彦

【特許出願人】

【識別番号】 000137694

【氏名又は名称】 株式会社ミットヨ

【代理人】

【識別番号】 100092820

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊丹 勝

【電話番号】 03-5216-2501

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026893

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706819

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学式変位測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二軸方向に光学格子が形成されたスケールと、このスケールに対向して二軸方向に相対移動可能に配置されて相対移動を光学的に検出して変位信号を出力する受光素子アレイを有するセンサヘッドとを備え、

前記センサヘッドの受光素子アレイは、

基板と、

この基板上に堆積された半導体膜により形成された、前記光学格子の第 1 軸方向に所定ピッチで配列されて第 1 軸方向の変位に対応する変位信号を出力する第 1 の受光素子群と、

この第 1 の受光素子群を覆って形成された絶縁層と、

この絶縁層上に堆積された半導体膜により形成された、前記光学格子の第 2 軸方向に所定ピッチで配列されて第 2 軸方向の変位に対応する変位信号を出力する第 2 の受光素子群と

を有することを特徴とする光学式変位測定装置。

【請求項 2】 前記基板は、前記第 1 及び第 2 の受光素子群が積層された面と反対側の面を光入射面とする透明基板である

ことを特徴とする請求項 1 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 3】 前記基板は、フレキシブル樹脂基板であることを特徴とする請求項 1 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 4】 光学格子が形成されたスケールと、このスケールに対向して相対移動可能に配置されて相対移動を光学的に検出して変位信号を出力する受光素子アレイを有するセンサヘッドとを備え、

前記受光素子アレイは、基板上に堆積された半導体膜をパターンニングして得られる受光素子群を有し且つ、

前記スケール及び受光素子アレイの少なくとも一方がフレキシブル樹脂基板に形成されている

ことを特徴とする光学式変位測定装置。

【請求項 5】 前記センサヘッドの受光素子アレイは、
フレキシブル樹脂基板と、

このフレキシブル樹脂基板上に堆積された半導体膜により形成されて異なる位相の変位信号を出力する複数の受光素子と
を有することを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 6】 前記スケールは、一次元又は二次元の光学格子が形成された平面スケールである
ことを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 7】 前記スケールは、一次元又は二次元の光学格子が形成された円筒スケールである
ことを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 8】 前記スケールは、二次元の光学格子が形成された球面スケールである
ことを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 9】 前記スケールは、二次元の光学格子が形成された自由曲面スケールである
ことを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 10】 前記スケールは二次元の光学格子を有し、前記受光素子アレイは前記二次元の光学格子に対応して基板の異なる位置に形成された第 1 及び第 2 の受光素子群を有する
ことを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【請求項 11】 前記スケールは二次元の光学格子を有し、前記受光素子アレイは前記二次元の光学格子に対応して基板の同じ位置に絶縁層を介して積層形成された第 1 及び第 2 の受光素子群を有する
ことを特徴とする請求項 4 記載の光学式変位測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光学式変位測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、 x 軸及び y 軸の二軸方向の変位を光学的に検出するための xy スケールが知られている。この xy スケールに対してセンサヘッドには、 x 軸及び y 軸方向の変位信号を出力する二つの受光デバイスが搭載される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、二つの受光デバイスを基板に搭載した場合、 xy 直角度は取り付け精度に依存するため、高精度の xy 直角度を得ることが難しい。また、二つの受光デバイスは基板の別々の領域に搭載されることになるため、センサヘッドの小型化ができない。また通常、受光デバイスを搭載する基板にはガラス基板等のリジッドな平坦基板が用いられる。しかし、 xy スケールのスケール面は、平面とは限られず、球面や円筒面等の場合もある。このため、リジッドな基板に受光デバイスを搭載する構造では、種々のスケール面を持つ xy スケールに柔軟に対応させることができない。

【0004】

この発明は、上記事情を考慮してなされたもので、二軸変位検出用の受光素子アレイを優れた直角度をもって一体化した光学式変位測定装置を提供することを目的としている。

この発明はまた、二軸変位検出用の受光素子アレイを小型に集積したセンサヘッドを持つ光学式変位測定装置を提供することを目的とする。

この発明は更に、種々のスケール面を柔軟に対応できるセンサヘッドを持つ光学式変位測定装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る光学式変位測定装置は、二軸方向に光学格子が形成されたスケールと、このスケールに対向して二軸方向に相対移動可能に配置されて相対移動を光学的に検出して変位信号を出力する受光素子アレイを有するセンサヘッドとを備え、前記センサヘッドの受光素子アレイは、基板と、この基板上に堆積され

た半導体膜により形成された、前記光学格子の第1軸方向に所定ピッチで配列されて第1軸方向の変位に対応する変位信号を出力する第1の受光素子群と、この第1の受光素子群を覆って形成された絶縁層と、この絶縁層上に堆積された半導体膜により形成された、前記光学格子の第2軸方向に所定ピッチで配列されて第2軸方向の変位に対応する変位信号を出力する第2の受光素子群とを有することを特徴とする。

【0006】

この発明によると、二軸方向の変位測定を行う受光素子アレイは、半導体膜の膜堆積とリソグラフィにより作られる受光素子群の積層構造として構成される。従って二軸の受光素子群の直角度が優れたものとなり、小型で高性能の光学式変位測定装置が得られる。

【0007】

この発明において、受光素子アレイの基板は例えば、第1及び第2の受光素子群が積層された面と反対側の面を光入射面とする透明基板が用いられる。またこの基板として、フレキシブル樹脂基板を用いることができる。これにより、二次元的な光学格子を持つスケール面が曲面の場合にも、柔軟に対向させることができる。

【0008】

この発明に係る光学式変位測定装置はまた、光学格子が形成されたスケールと、このスケールに対向して相対移動可能に配置されて相対移動を光学的に検出して変位信号を出力する受光素子アレイを有するセンサヘッドとを備え、前記受光素子アレイは、基板上に堆積された半導体膜をパターニングして得られる受光素子群を有し且つ、前記スケール及び受光素子アレイの少なくとも一方がフレキシブル樹脂基板に形成されていることを特徴とする。

【0009】

この発明によると、スケールと受光素子アレイの少なくとも一方をフレキシブル樹脂基板に形成することによって、スケールの光学格子が一次元又は二次元のいずれであっても、スケール面形状が円筒面、球面、自由曲面等の場合に柔軟に対応させることができる。

具体的にこの発明において、好ましくは、受光素子アレイが、フレキシブル樹脂基板と、このフレキシブル樹脂基板上に堆積された半導体膜により形成されて異なる位相の変位信号を出力する複数の受光素子とを備えて構成される。

スケールが二次元の光学格子を有する場合に、受光素子アレイは、二次元の光学格子に対応して基板の異なる位置に形成された第 1 及び第 2 の受光素子群を有するものとして構成してもよいし、或いは二次元の光学格子に対応して基板の同じ位置に絶縁層を介して積層形成された第 1 及び第 2 の受光素子群を有するものとして構成することもできる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施例を説明する。

図 1 は、この発明の光学式エンコーダの基本構成を示す斜視図である。スケール 1 は、x 軸及び y 軸の直交二軸方向の二次元光学格子 1 1 が形成された x y スケールである。センサヘッド 2 は、スケール 1 に対向して二軸方向に相対移動可能に配置される。センサヘッド 2 には、二軸方向の相対移動を光学的に検出して各軸の変位信号を出力する受光素子アレイ 2 と、スケール 1 を照射する LED 等の光源 4 を有する。

【 0 0 1 1 】

受光素子アレイ 3 は、x 軸方向の変位を検出するためのフォトダイオードアレイ PDA 1、PDA 2 と、y 軸方向変位を検出するためのフォトダイオードアレイ PDA 3、PDA 4 とを有する。具体的に例えば、フォトダイオードアレイ PDA 1 には、A 相出力用とこれとは 90° 位相がずれた B 相出力用のフォトダイオード (PD) 群が所定ピッチで配列され、フォトダイオードアレイ PDA 2 には、A、B 相出力に対してそれぞれ逆相の AB 相及び BB 相出力用のフォトダイオード (PD) 群が所定ピッチで配列される。同様に、フォトダイオードアレイ PDA 3 には、A 相及び B 相出力用のフォトダイオード (PD) 群が配列され、フォトダイオードアレイ PDA 4 には、AB 相及び BB 相出力用のフォトダイオード (PD) 群が配列される。

【 0 0 1 2 】

この発明において、これらの二軸方向のフォトダイオードアレイPDA1-PDA4を含む受光素子アレイ3は、所定のアレイ基板30上に堆積されたアモルファス半導体膜のパターニングにより一体的に作られている。図2は、この受光素子アレイ3のレイアウトを示し、図3は図2のA-A'断面構造を示している。基板30は透明基板であり、この例では基板30の裏面がスケールからの反射光が入る光入射面となる。

【0013】

基板30上には、各フォトダイオードPDの共通電極となる透明電極31が形成されている。この透明電極31上に堆積されたアモルファス半導体膜32をパターニングすることにより、x軸方向に細長いストライプ状のフォトダイオードPDからなるアレイPDA3、PDA4と、y軸方向に細長いストライプ状のフォトダイオードPDからなるアレイPDA1、PDA2が同時に形成されている。

【0014】

半導体膜32は具体的には、pin層構造又はpn層構造を有する。各フォトダイオードPDの上面には端子電極33が形成されている。この端子電極33は、半導体膜32と連続的に堆積され、半導体膜32と同時にパターニングされる。各フォトダイオードPDはシリコン酸化膜等の絶縁層34で覆われる。

【0015】

この様に、xyスケール1の二軸方向の変位検出を行うフォトダイオードアレイPDA1、PDA2とPDA3、PDA4を共通のアモルファス半導体膜32のパターニングにより一体に形成することによって、これらを個別に作って基板に取り付ける場合に比べて、xy二軸の直角度は優れたものとなり、また全体として受光素子アレイ3が小型になる。

【0016】

図1-図3の構成によるセンサヘッド2は、x軸及びy軸方向の直線変位測定のみならず、4つのフォトダイオードアレイPDA1-PDA4の変位信号の処理により、xy平面内のセンサヘッド2とスケール1の間の相対回転角変位 θ の測定も可能である。

【0017】

なお、図1～図3の構成において、アモルファス半導体膜32としては、代表的にはシリコンが用いられるが、その他ZnSe, CdSe等が用いられる。以下の例においても同様である。

【0018】

図1～図3の構成を基本として、二軸方向のフォトダイオードアレイを積層構造とする例を次に説明する。図4はそのような受光素子アレイ3のレイアウトであり、図5及び図6はそれぞれ、図3のA-A'及びB-B'断面図である。y軸方向の変位検出用フォトダイオードアレイPDA_yと、x軸方向の変位検出用フォトダイオードアレイPDA_xとは、異なるアモルファス半導体膜32, 36を用いて形成される。透明基板30上に、フォトダイオードアレイPDA_yの共通電極となる透明電極31を介して第1層アモルファス半導体膜32が堆積され、これをパターニングしてフォトダイオードアレイPDA_yが形成される。

【0019】

フォトダイオードアレイPDA_yの各端子電極33は透明電極とする。このフォトダイオードアレイPDA_yはシリコン酸化膜等の層間絶縁膜34で覆われる。この層間絶縁膜34上に、フォトダイオードアレイPDA_xの共通電極となる透明電極35を介して第2層アモルファス半導体膜36が堆積され、これをパターニングしてフォトダイオードアレイPDA_xが形成される。フォトダイオードアレイPDA_xの各端子電極37は金属電極を用いる。フォトダイオードアレイPDA_xは更に絶縁層37により覆われる。

【0020】

なお、フォトダイオードアレイPDA_yの端子電極33を金属電極とすることもできる。この場合、端子電極33により、基板裏面からのフォトダイオードアレイPDA_xへの光が遮られるが、これはフォトダイオードアレイPDA_x, PDA_yの面積比率を調整して、両者にほぼ同等の光量が入るようにすれば、問題ない。また、面積比率とは別に、或いは面積比率と共に、フォトダイオードアレイPDA_x, PDA_yの出力利得を調整することによっても、対処することができる。

【 0 0 2 1 】

この様に、二軸方向の変位検出用のフォトダイオードアレイを積層することにより、受光素子アレイ 3 は一層小型になる。また、フォトダイオードアレイの積層は、リソグラフィ技術により行われるので、 x y 二軸の直角度も優れたものとなる。下部フォトダイオードアレイ PDA_y は、上下電極とも透明電極としている。従って、基板 30 の裏面から入射する光は、フォトダイオードアレイ PDA_y で一部光電変換される他、上部フォトダイオードアレイ PDA_x まで透過する。これにより、フォトダイオードアレイ PDA_y 、 PDA_x とともに十分な S/N の変位信号を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

以上の構成例において、透明基板 30 としてガラス基板等の固い基板を用いることもできるが、好ましくはフレキシブル樹脂基板を用いる。フレキシブル樹脂基板としては例えば、ポリイミド樹脂が用いられる。これにより、光学式エンコーダの適用範囲は広いものとなる。その様な応用例を以下に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、スケール 1 が円筒スケールの例である。円筒スケール 1 にはその外周面に、円筒軸方向 (x 軸) 及び周方向 (θ) の二軸の光学格子が形成されている。これに対して、 x 軸及び θ 方向の変位検出を行うフォトダイオードアレイ PDA 、 PDA を形成した受光素子アレイ 3 の基板 30 には、フレキシブル樹脂基板を用いている。

【 0 0 2 4 】

受光素子アレイ 3 は、基板材料の点を除き、図 1 ～図 3 と同様のフォトダイオードアレイ構成 (或いは図 4 ～図 6 と同様のフォトダイオードアレイ構成) を有するものとする。またその製造工程は、基板 30 が平坦な状態で、膜形成とリソグラフィ技術を利用して実行される。基板 30 がフレキシブル樹脂基板であれば、得られた受光素子アレイ 3 を、図 7 に示すように円筒スケール 1 の径に応じて湾曲させて、円筒スケール 1 の外周面に所定ギャップで対向させることができる。

【 0 0 2 5 】

なお、受光素子アレイ 3 の θ 方向のピッチは、湾曲させることにより、平面上でパターン形成した状態のフォトダイオードアレイ PDA, PDA のピッチに対して僅かにずれる。しかしこのピッチのずれは、円筒スケール 1 の径がある程度以上であれば無視できる。従って、フレキシブル樹脂基板を用いることにより、受光素子アレイを実際に適用できる範囲は広いものとなる。

なお、上述のピッチのずれは湾曲の径に対応して予測できるから、湾曲を見込んで平面上のパターンピッチを決定することもできる。

【 0 0 2 6 】

図 8 は、スケール 1 が円筒スケールであるが、測定するのは周方向 (θ) 方向の一軸のみの例である。即ちスケール 1 の光学格子 11 は、外周面に θ 方向のみに所定ピッチで形成されている。この場合、受光素子アレイ 3 も、 θ 方向のみのフォトダイオードアレイ PDA により構成される。そしてこの場合も基板 30 としてフレキシブル樹脂基板を用いることにより、図 7 の場合と同様に、柔軟な適用が可能となる。

【 0 0 2 7 】

図 9 は、スケール 1 が自由曲面スケールの例である。自由曲面スケール 1 にはその自由曲面に、 x 軸方向及び y 軸方向の二軸の光学格子が形成されている。これに対して、 x 軸方向及び y 軸方向の変位検出を行うフォトダイオードアレイ PDA, PDA を形成した受光素子アレイ 3 の基板 30 には、フレキシブル樹脂基板を用いている。受光素子アレイ 3 は、基板材料の点を除き、図 1 ～図 3 と同様のフォトダイオードアレイ構成 (或いは図 4 ～図 6 と同様のフォトダイオードアレイ構成) を有するものとする。これにより受光素子アレイ 3 を、自由曲面スケール 1 に倣って変形させながら、スケール 1 の外周面に所定ギャップで対向させることにより、 x y 軸方向の直線変位及び回転変位 θ の測定ができる。

【 0 0 2 8 】

なお、図 9 の構成において、スケール 1 をフレキシブル基板に形成し、受光素子アレイ 3 のアレイ基板 30 をリジッドなものとすることもできる。この場合、スケール 1 は自由曲面を有する対象物に貼り合わされて自由曲面スケール 1 となる。これに対してセンサヘッド 2 を所定ギャップで対向させて相対移動可能とす

る。

図 7 及び図 8 の例においても、スケール 1 の光学格子 1 1 をフレキシブル樹脂基板を用いて形成し、これを円筒面に貼り付けることができる。

更に、スケール 1 と受光素子アレイ 3 のアレイ基板 3 0 の双方共に、フレキシブル基板とすることもできる。また受光素子アレイ 3 にフレキシブル基板を用いた場合には、光源として面発光型の発光素子、例えばフレキシブルに変形可能な有機 E L 素子を貼り付けて使用することができる。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 は、スケール 1 が球面スケールの例である。スケール 1 はその球面に直交する二つの周方向 θ , ϕ の光学格子 1 1 が形成されている。このスケール 1 にキャップを被せるようにセンサヘッド 2 が取り付けられる。 θ 方向及び ϕ 方向の変位検出を行うフォトダイオードアレイ P D A , P D A を形成した受光素子アレイ 3 の基板 3 0 には、フレキシブル樹脂基板を用いて、スケール 1 の球面に対向して配置されるようにしている。受光素子アレイ 3 は、基板材料の点を除き、図 1 ～図 3 と同様のフォトダイオードアレイ構成（或いは図 4 ～図 6 と同様のフォトダイオードアレイ構成）を有するものとする。

このように、受光素子アレイ 3 の基板をフレキシブル樹脂基板とすることにより、球面スケールにも対応させることができる。

【 0 0 3 0 】

この発明による光学式変位測定装置のセンサヘッド 2 の具体的な構成例を、以下にいくつか挙げる。

図 1 1 のセンサヘッド 2 は、透明基板 5 を用いて、これに受光素子アレイ 3 を搭載している。そして受光素子アレイ 3 上に光源 4 としての L E D チップをその上面を発光面として搭載し、この L E D 搭載部を凸面をなす透明樹脂 6 でモールドしている。透明樹脂 6 の凸面には反射膜 7 を形成している。これにより、L E D からの光は、凸面で反射されてほぼ平行光となり透明基板 5 を介してスケール 1 に照射される。この場合、光源光は、受光素子アレイ 3 の受光素子の形成されていない領域を通して、スケールに照射されるようにする。またこの領域に第 1 光学格子を形成すれば、3 格子システムが構成可能である。また、受光素子アレ

イ 3 の下に第 1 光学格子を備え、光源光が受光素子アレイ 3 と第 1 光学格子を通過してスケールに照射されるようにしても、3 格子システムが構成可能である。

なお図 1 1 においては、透明基板 5 の上に、受光素子アレイ 3 の出力信号を処理する信号処理回路 8 も搭載されている。

【 0 0 3 1 】

図 1 2 は、3 格子システムを構成した例である。この場合のセンサヘッド 2 は、透明基板からなるインデックス基板 9 の上に、光源側インデックス格子 1 0 が形成され、光源 4 からの光はこのインデックス格子 1 0 を介してスケール 1 に照射されるようにしている。インデックス基板 9 上にインデックス格子 1 0 とは離れて、受光素子アレイ 3 が搭載されている。

【 0 0 3 2 】

図 1 3 のセンサヘッド 2 は、光源 4 として面発光型 LED を用いた例である。面発光型 LED をその発光面をスケール 1 側に向けて配置し、その発光面に受光素子アレイ 3 を搭載している。LED からの光は、受光素子アレイ 3 を通してスケール 1 にほぼ垂直に照射され、スケール 1 からほぼ垂直に反射される光が受光素子アレイ 3 により検出されるようにしている。面発光型の発光素子として、LED の他、例えば有機 EL 素子を用いることもできる。

【 0 0 3 3 】

図 1 4 は、図 1 1 の変形例である。光源は単純に、LED 4 を配置して構成される。LED 4 の光は、ほぼ垂直に第 1 格子と第 3 格子を兼ねる受光素子アレイ 3 に入射され、受光素子アレイ 3 を透過してスケール 1 に照射される。

図 1 5 は、図 1 2 の変形例である。球体を略 1 / 4 分割した形の透明樹脂体 6 b と反射膜 7 により凹面鏡を構成し、LED 4 は発光面を垂直にして透明樹脂体 6 b の側面に取り付ける。反射膜 7 で反射された光は、インデックス格子 1 0 に斜め入射し、スケール 1 を照射する。なお、光源側にスケール格子と同じピッチのインデックス格子（又はピンホールアレイ）を用いる 3 格子システムは、光学的 2 分割となる（即ち、出力信号ピッチが 2 格子システムの場合の 1 / 2 になる）利点を持つが、光源側のインデックス格子（又はピンホールアレイ）は必ずしも必要ではなく、例えば図 1 2 及び図 1 5 の構成において、光源側インデックス

格子 1 0 は省略することもできる。

【 0 0 3 4 】

ここまでの例では、受光素子アレイ 3 の各フォトダイオード P D は細長い矩形パターンとしたが、このフォトダイオード P D のパターンについては、同相のものを複数本束ねた、図 1 6 (a) ～ (c) に示すようなパターンとすることができる。図 1 6 (a) では、複数本のフォトダイオード P D の中央部に、端子配線のコンタクト部となる連結部 1 4 1 を設けている。図 1 6 (b) では、複数本のフォトダイオードの端部に連結部 1 4 2 を設けている。また図 1 6 (c) では、複数の連結部 1 4 3 を設けている。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、二軸変位検出用の受光素子アレイを優れた直角度をもって一体化した小型の光学式変位測定装置が得られる。またこの発明によれば、種々のスケール面を柔軟に対応できるセンサヘッドを持つ光学式変位測定装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明によると光学式変位測定装置の基本構成を示す斜視図である。

【図 2】 センサヘッドの構成例を示す平面図である。

【図 3】 図 2 の A - A ' 断面図である。

【図 4】 センサヘッドの他の構成例を示す平面図である。

【図 5】 図 4 の A - A ' 断面図である。

【図 6】 図 4 の B - B ' 断面図である。

【図 7】 円筒スケールに適用した変位測定装置の構成を示す斜視図である。

。

【図 8】 円筒スケールに適用した他の変位測定装置の構成を示す斜視図である。

【図 9】 自由曲面スケールに適用した変位測定装置の構成を示す斜視図である。

【図 1 0】 球面スケールに適用した変位測定装置の構成を示す斜視図である。

【図 1 1】 センサヘッドの具体的な構成例を示す図である。

【図 1 2】 センサヘッドの他の構成例を示す図である。

【図 1 3】 センサヘッドの他の構成例を示す図である。

【図 1 4】 図 1 1 の構成を変形した構成例を示す。

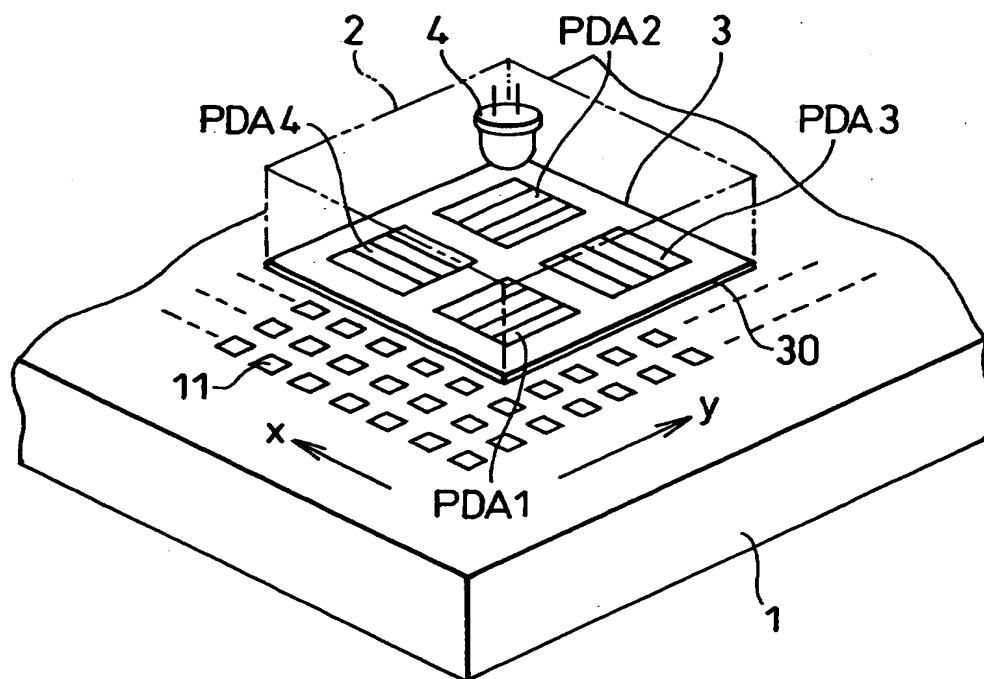
【図 1 5】 図 1 2 の構成を変形した構成例を示す。

【図 1 6】 受光素子アレイの他のレイアウト例を示す図である。

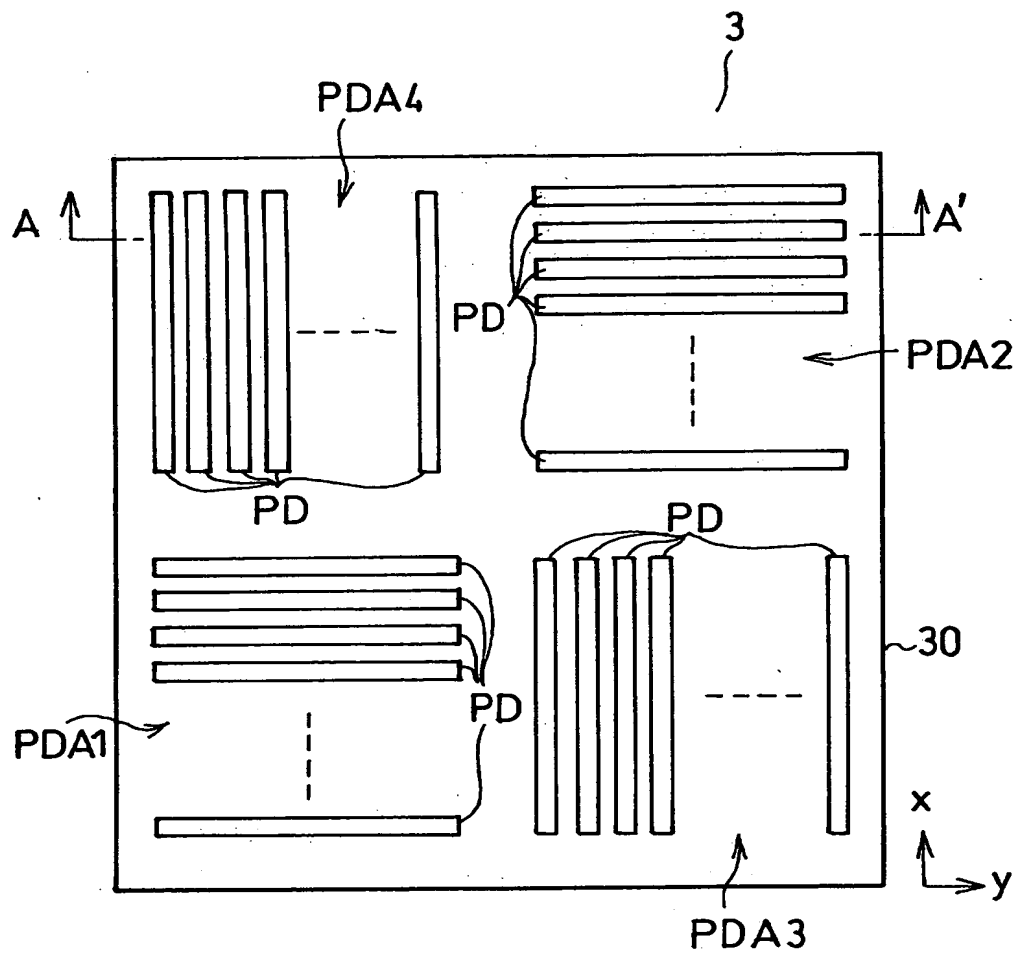
【符号の説明】 1…スケール、11…光学格子、2…センサヘッド、3…受光素子アレイ、4…光源、PDA…フォトダイオードアレイ、30…アレイ基板、31, 35…透明電極、32…半導体膜、33, 37…端子電極、34, 38…絶縁層。

【書類名】 図面

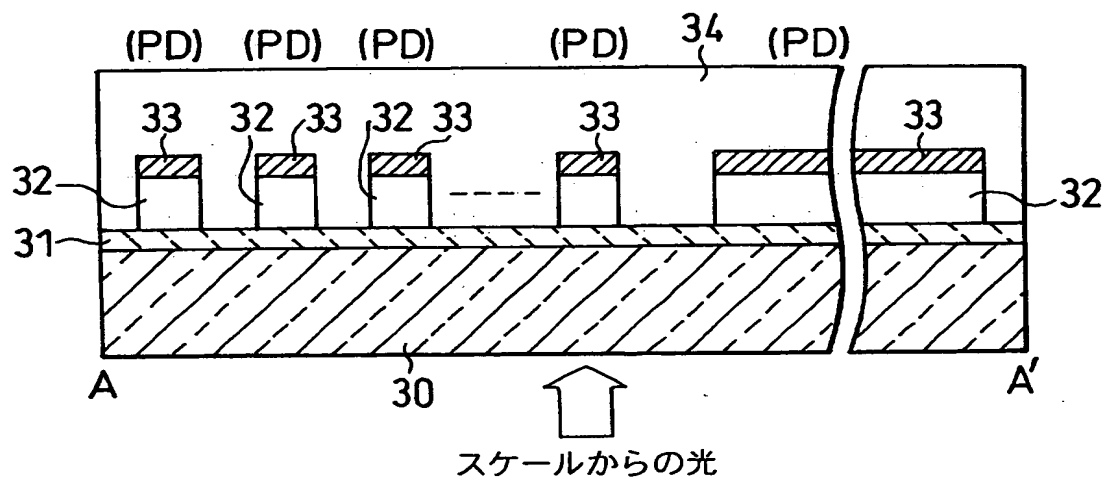
【図 1】



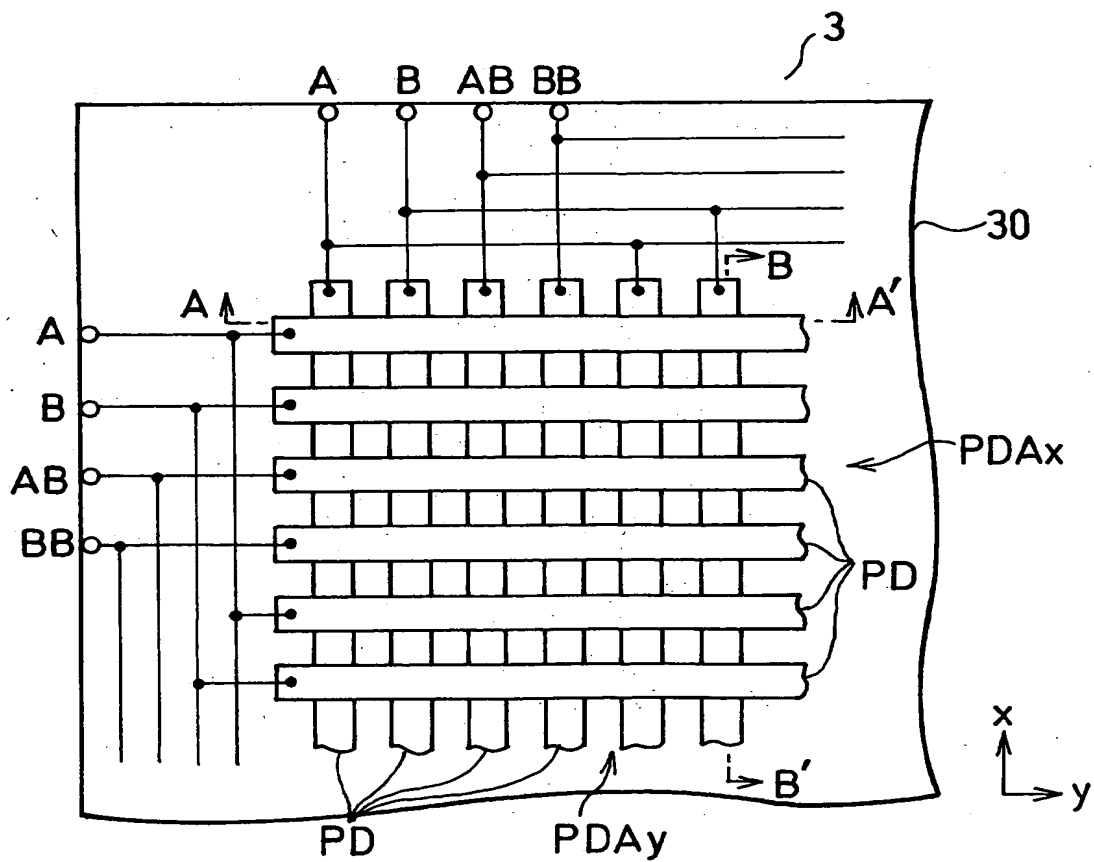
【図2】



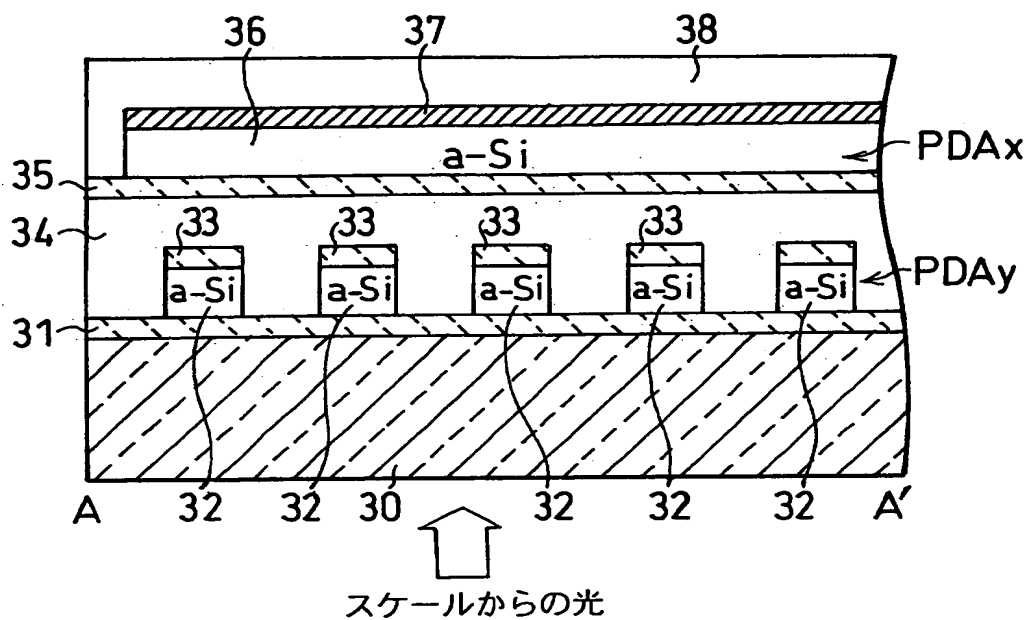
【図 3】



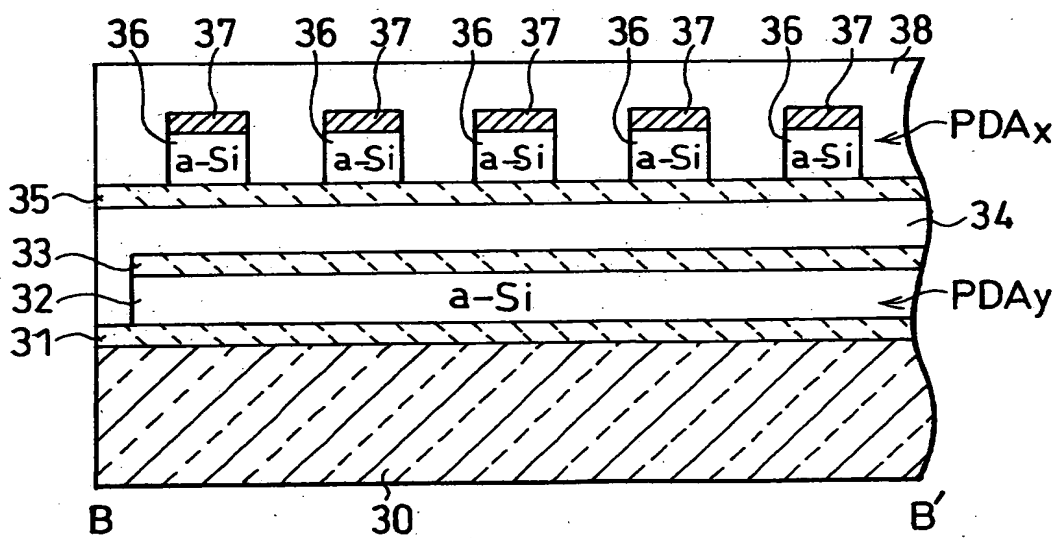
【図 4】



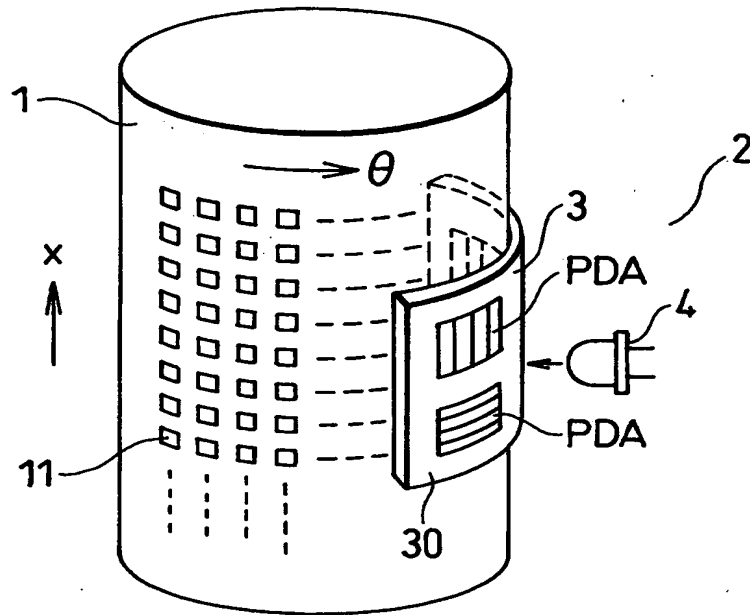
【図 5】



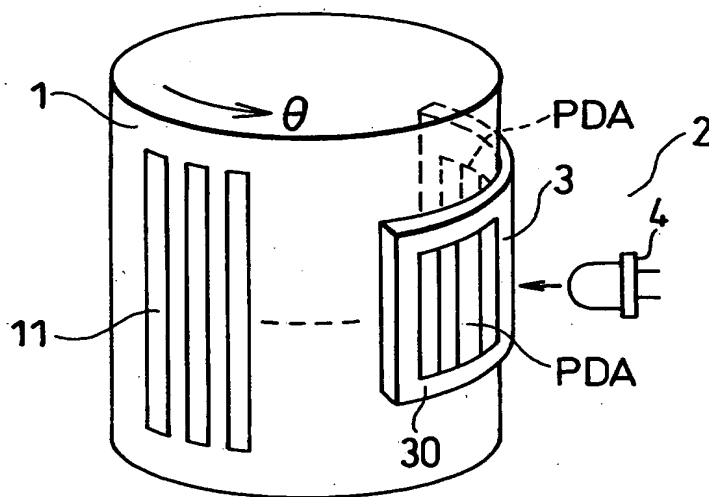
【図 6】



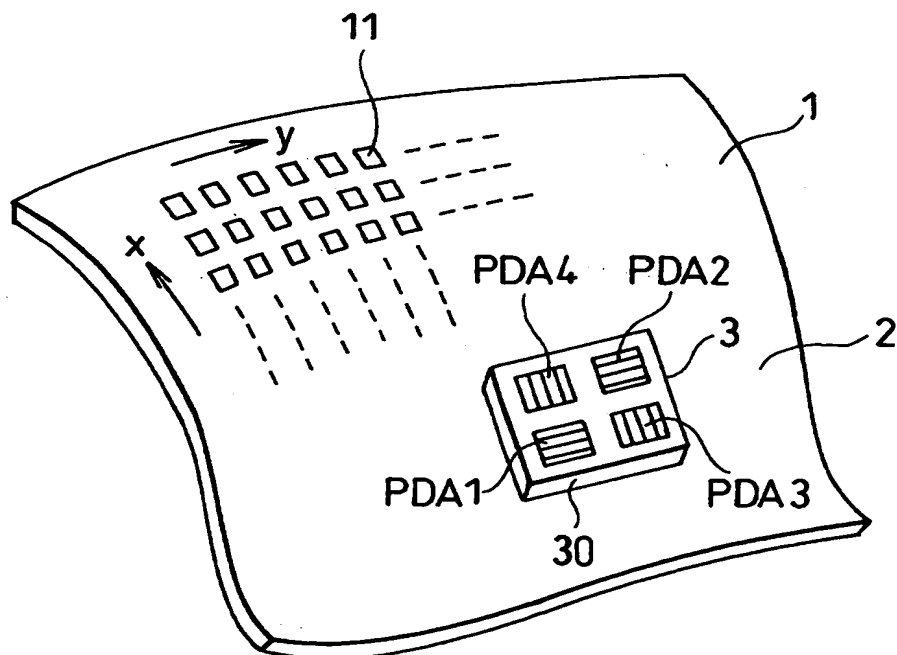
【図 7】



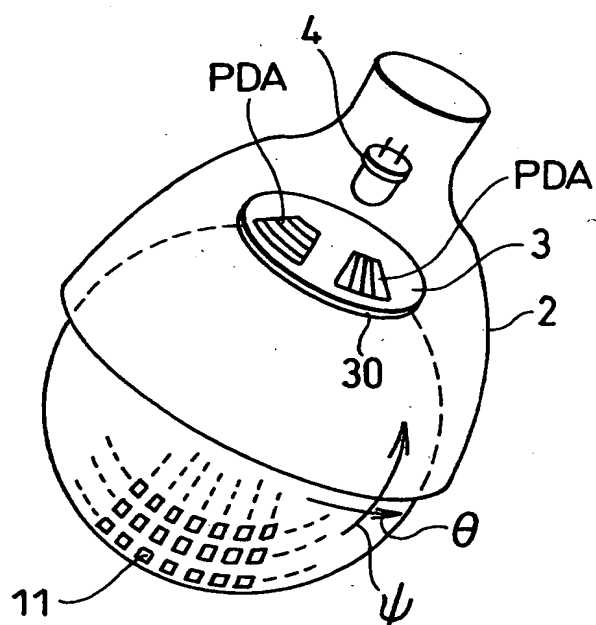
【図 8】



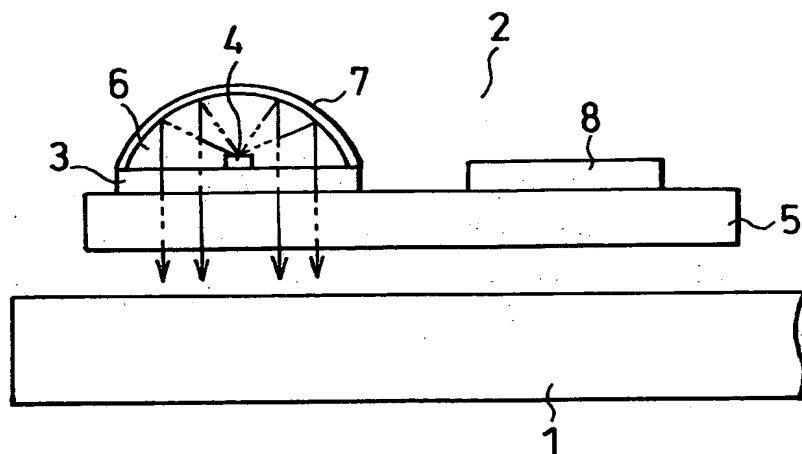
【図 9】



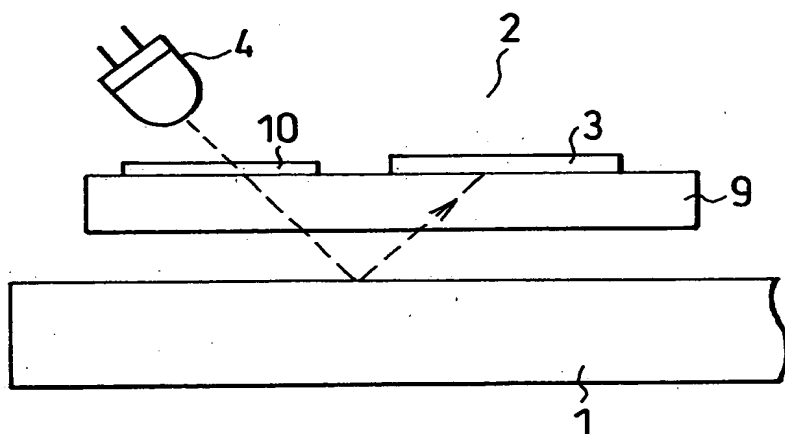
【図 10】



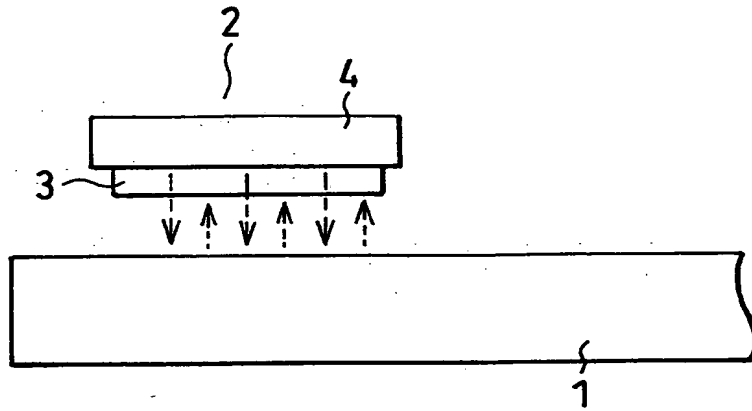
【図11】



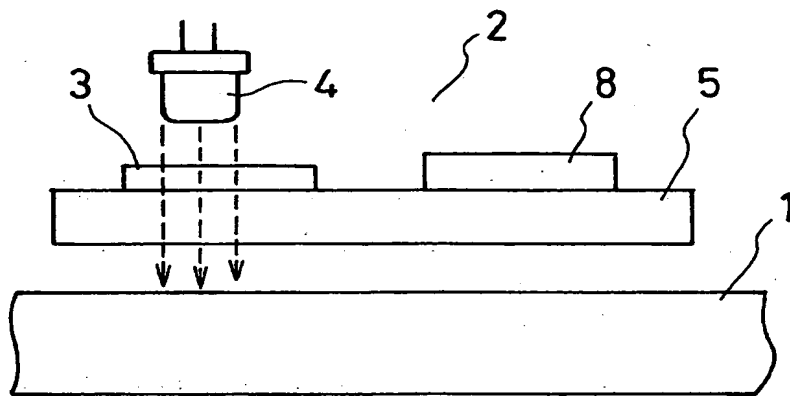
【図12】



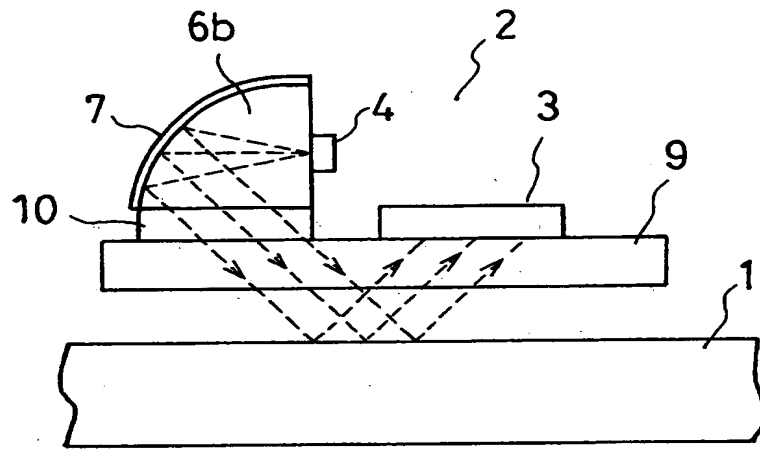
【図13】



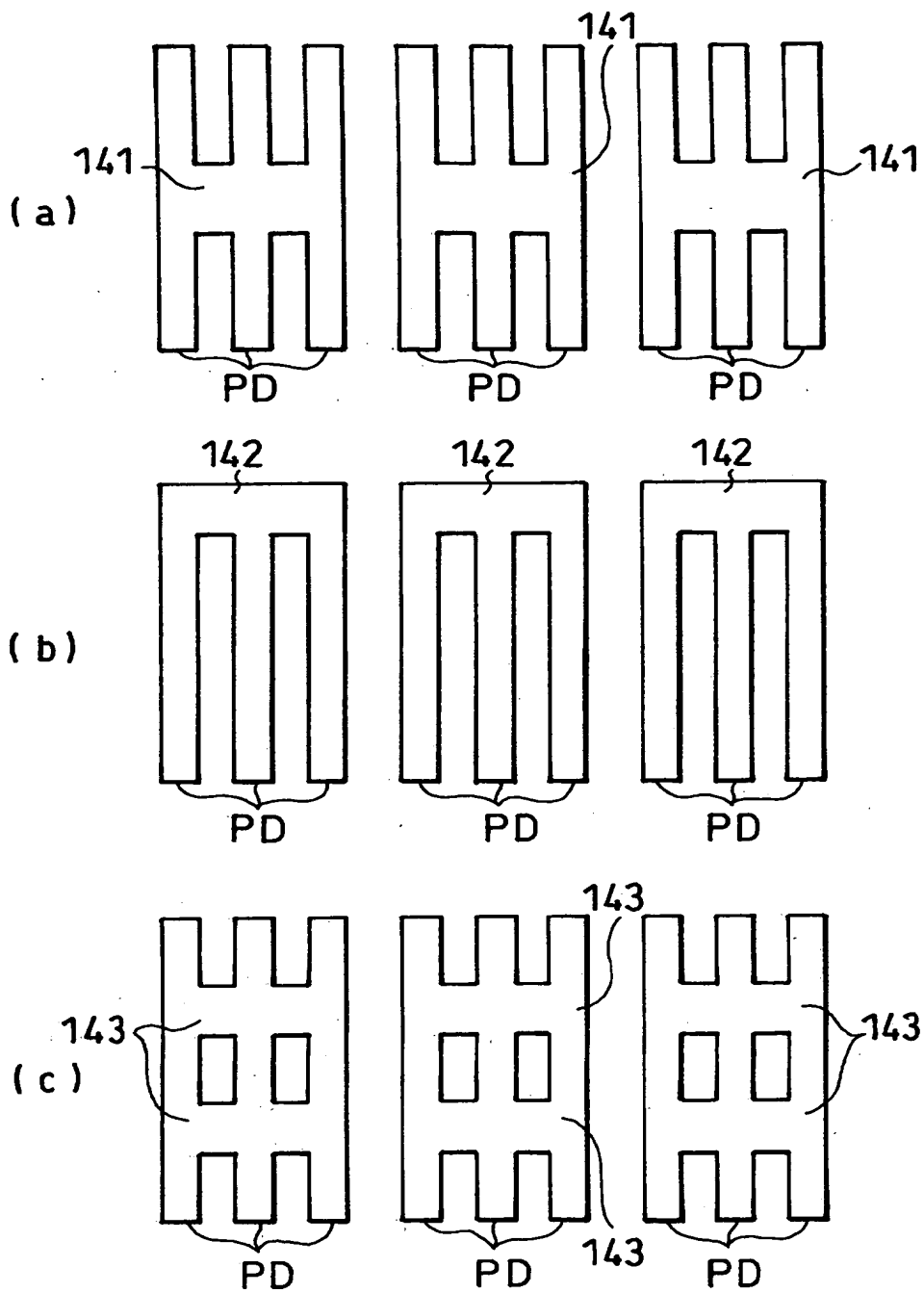
【図14】



【図 1 5】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 二軸変位検出用の受光素子アレイを優れた直角度をもって一体化した光学式変位測定装置を提供する。

【解決手段】 二軸方向に光学格子が形成されたスケールと、このスケールに対向して二軸方向に相対移動可能に配置されて相対移動を光学的に検出して変位信号を出力する受光素子アレイ 3 を有するセンサヘッドとを備え、センサヘッドの受光素子アレイ 3 は、透明基板 3 0 と、この基板 3 0 上に堆積された半導体膜により形成された、光学格子の第 1 軸方向に所定ピッチで配列されて第 1 軸方向の変位に対応する変位信号を出力するフォトダイオードアレイ P D A_y と、このフォトダイオードアレイ P D A_y 上に絶縁層を介して堆積された半導体膜により形成された、光学格子の第 2 軸方向に所定ピッチで配列されて第 2 軸方向の変位に対応する変位信号を出力するフォトダイオードアレイ P D A_x とを有する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000137694]

1. 変更年月日 1996年 2月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
氏 名 株式会社ミットヨ